A VIAGEM DE KEMI

GUIA DO PROFESSOR

TEMA – PROPRIEDADES QUÍMICAS

Produção

Realização

Ministério da Ciência e Tecnologia

Ministério da Educação

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO

A palavra química vem do egípcio *kemi* e significa “terra negra”. Essa palavra também denomina a ciência que estuda a composição da terra, da atmosfera, dos mares, dos seres vivos, dos astros, enfim, estuda todas as transformações que ocorrem no universo. Pode-se dizer que a química está em tudo que nos rodeia. Ela está presente em diversos produtos usados em nosso dia-a-dia, no meio ambiente, nos minerais e em tantos outros lugares.

É impossível entendermos os fenômenos, as transformações, o manuseio e o descarte de diversos materiais, sem compreendermos essa ciência.

A série - **A VIAGEM DE KEMI -** foi criada para desmistificar o ensino da química no ensino médio. Para isso, criou-se uma personagem central, chamada Kemi, uma adolescente que tem o seu jeito de vestir, sentimentos, curiosidades e conflitos parecidos com os jovens de hoje. A descoberta do significado da palavra química foi a resposta para alguns questionamentos que a acompanhavam: o porquê do apelido Kemi e o gosto, inexplicável, por essa ciência. Ao compreender essa ligação, ela, então, propõe uma viagem pelo mundo fantástico da química, onde muitas descobertas são feitas de forma alegre, colorida e de fácil compreensão. Ela tem os seus colegas e os professores do ensino médio como companheiros desta viagem.

Essa viagem percorre trinta e quatro temas de química, subdivididos em até três conteúdos, totalizando cento e duas

mídias audiovisuais; cento e duas mídias de áudio e cento e dois jogos eletrônicos. Além das mídias, elaboramos trinta e quatro guias do professor, abrangendo, assim, os temas propostos. A construção dos guias com essa estrutura tem como objetivo reunir, em único documento, informações relativas a todas as mídias, facilitando o manuseio e a busca de orientações, por parte do professor. O guia oferece, ao professor, um melhor e maior aproveitamento do material desenvolvido. Está dividido em várias seções que contêm a introdução do assunto, os objetivos do tema, os requisitos de conhecimento para o uso adequado das mídias, bem como os materiais necessários para reprodução das mesmas. Apresentam, também, sugestões de atividades que podem ser desenvolvidas para contextualizar o assunto. Disponibilizam, também, uma bibliografia atualizada e o manual de uso dos jogos eletrônicos que compõem o referido tema.

O desenvolvimento desse projeto contou com o comprometimento de uma equipe que deu o melhor de si para elaborar um material de qualidade, moderno e inovador. Nossa expectativa é que ele também se constitua em uma ferramenta metodológica transformadora para que, o professor e seus alunos, embarquem numa viagem fantástica pelo mundo da química, sem as resistências habituais à disciplina e aos seus conteúdos.

Profa. Dra. Marta Tocchetto
Coordenadora Geral
Universidade Federal de Santa Maria - RS
Contato
marta@tocchetto.com
www.marta.tocchetto.com

1. ESTRUTURA DO GUIA

O tema deste guia encontra-se subdividido em três conteúdos principais, a partir dos quais foram desenvolvidas as mídias audiovisuais, áudios e jogos, cujos títulos encontram-se relacionados no quadro que segue.

PROPRIEDADES QUÍMICAS			
CONTEÚDOS	Propriedades químicas dos ácidos	Propriedades químicas dos ácidos e sais	Propriedades químicas das bases e sais
MÍDIAS	**TÍTULOS**		
Audiovisuais	A mágica propriedade dos ácidos	Rebobinando a mágica propriedade dos ácidos	Uma função, uma propriedade, uma reação
Áudios	Química ácida	Salve, salve memória!	Chega mais, vamos reagir?
Jogos	Abracadabra, segurem os ácidos	Propriedades químicas na mira	Detonando as propriedades químicas

2. NÍVEL DE ENSINO

1ª série.

3. INTRODUÇÃO

Este conjunto de mídias é uma ferramenta bastante útil para desenvolver o tema: *Propriedades químicas*. Concomitantemente, é possível utilizar-se as mídias que desenvolvem os temas: *Classificação e nomenclatura de ácidos, bases, sais e óxidos*, pois elas introduzem o assunto sobre *funções químicas* e f*unções químicas e reatividade* que trata da fila de reatividade química. Com as mídias que tratam do conteúdo: *Propriedades químicas dos ácidos* é possível mostrar as propriedades desses compostos como, a reatividade com os metais, com as bases, com sais e com óxidos.

Os ácidos reagem com os metais menos nobres, isso é, os mais reativos que o hidrogênio, deslocando-os. Um exemplo é a reação do zinco com o ácido sulfúrico. Essa reação pode ser representada pela equação: $Zn + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2$**.** Ela é uma reação de deslocamento ou simples troca: o zinco toma o lugar do hidrogênio. Pela fila de reatividade, observamos que o zinco é menos nobre que o hidrogênio, ou seja, é mais reativo, por esse motivo ele desloca o hidrogênio do ácido sulfúrico. Se, em vez do zinco for o cobre veremos que a reação não ocorre porque os ácidos não reagem com metais mais nobres que o hidrogênio e, portanto, não haverá deslocamento. A explicação para essas situações encontra-se na fila de reatividade, assunto tratado nas mídias do tema: *Funções químicas e reatividade*. Mas, toda a regra tem exceção, os ácidos sulfúrico e nítrico, que são oxidantes enérgicos, **reagem** com metais mais nobres que o hidrogênio, porém não os deslocam. Nesse caso, primeiro acontece a decomposição do ácido. Isso pode ser exemplificado pela equação: $H_2SO_4 \longrightarrow H_2O + SO_2 + [O]$. Então, o oxigênio formado ataca o metal mais nobre formando o óxido de prata. Após, o ácido sulfúrico reage

com o óxido de prata (Ag_2O), de acordo com a equação: $Ag_2O + H_2SO_4 \longrightarrow Ag_2SO_4 + H_2O$. Para desenvolver esse conteúdo encontram-se disponíveis as mídias de audiovisual: *A mágica propriedade dos ácidos*, o áudio: *Química ácida* e o jogo educacional: *Abracadabra, segurem os ácidos*.

Mas, os ácidos também possuem a propriedade de reagir com as bases formando sal e água. Sendo que a água se origina da associação dos íons H^+ do ácido e OH^- da base. A reação entre ácidos e bases é chamada de **reação de neutralização.** A neutralização pode ser parcial, originando um hidrogenossal, ou a neutralização pode ser total, quando há a neutralização de todos os íons. Para desenvolver esse conteúdo, encontram-se disponíveis a mídia de audiovisual: *Rebobinando a mágica propriedade dos ácidos,* de áudio: *Salve, salve memória!* e o jogo: *Propriedades químicas na mira.* Em determinadas condições, os ácidos também reagem com os sais produzindo sal e ácido. Conhecendo se os ácidos são fortes ou fracos, voláteis ou fixos, se os sais são solúveis ou insolúveis é possível prever se a reação vai ocorrer ou não. Para desenvolver esse conteúdo acompanham as mídias: de audiovisual: *Uma função, uma propriedade, uma reação*; de áudio: *Chega mais, vamos reagir?;* e o jogo: *Detonando as propriedades químicas*.

Com as mídias de audiovisual: *Rebobinando a mágica propriedade dos ácidos,* de áudio: *Salve, salve memória!* e o jogo: *Propriedades químicas na mira* que desenvolvem o conteúdo: propriedades de ácidos e sais podemos saber quais as características dos ácidos fixos e voláteis, fortes e fracos e dos sais solúveis e insolúveis. O conteúdo traz o conceito de volatilidade. O termo **volatilidade** se refere à propriedade que está relacionada à facilidade da substância de passar do estado líquido ao estado de vapor ou gasoso.

Como exemplo de substância bastante volátil, para exemplificar essa propriedade, tem-se a acetona que, mesmo não pertencendo a função dos ácidos, presta-se muito bem para demonstrar, ao aluno, o significado de volatilidade. Se deixarmos um frasco de acetona aberto, em pouco tempo ele vai ficar vazio. Isso porque a acetona tem um baixo ponto de ebulição e, facilmente, passa do estado líquido para vapor. O mesmo ocorre com alguns ácidos, aqueles que têm baixo ponto de ebulição são voláteis, como o ácido iodídrico, e os outros são os fixos. Como exemplos de ácidos fixos, temos o ácido sulfúrico, o ácido fosforoso, o ácido bórico e o ácido fosfórico.

Já a força de um ácido se relaciona com o grau de ionização, que é a relação entre o número de moléculas dissolvidas e quantas sofreram ionização. Para sabermos o grau de ionização das moléculas, existe uma tabela, na qual se encontram os valores desse coeficiente, que foram determinados experimentalmente. Assim, um ácido forte é aquele que tem um alto grau de ionização, maior ou igual a 50%, os moderados, o grau de ionização fica entre 5% e menos que 50%. Já os fracos são os que têm grau de ionização menor que 5%. No caso do ácido clorídrico, o grau de ionização é de 92%. Quer dizer que de 100 moléculas de ácidos dissolvidas em água, 92 vão se ionizar. Por essa razão, ele está listado como um ácido forte.

Quanto à solubilidade dos sais em água, essa propriedade depende do coeficiente de solubilidade. Ele, o coeficiente, varia de composto para composto e também depende da temperatura. Quando é baixo, o sal é considerado praticamente insolúvel. Como exemplo, as mídias mostram o cloreto de prata e o cloreto de sódio. A 20 ^{o}C, os coeficientes de solubilidade são: AgCl – 1,5 mg/L, praticamente insolúvel

em água e o NaCl – 360 g/L, solúvel em água. Se não tivermos os coeficientes de solubilidade das substâncias, podemos utilizar o quadro que nos mostra os sais solúveis, de acordo com os ânions formadores e, também, as exceções. Acompanham o conteúdo desenvolvido nessa mídia, o áudio: *Salve, salve a memória*! e o jogo: *Propriedades químicas na mira*.

Dando continuidade ao tema: *Propriedades químicas*, a mídia audiovisual de conteúdo: *Propriedades químicas das bases e sais*, intitulada: *Uma função, uma propriedade, uma reação* exemplifica as propriedades desses compostos. As propriedades químicas estão relacionadas com os fenômenos químicos, ou seja, com reações químicas. Um exemplo de reação química é a reação de neutralização, que é mostrada no audiovisual: *A mágica propriedade dos ácidos.* Além disso, as bases podem reagir com os sais. As bases ao reagirem com os sais produzem outro sal e outra base. Essa reação é de dupla troca. Só que, essa reação, acontece em determinadas condições. São elas: a) o sal reagente é solúvel e o sal produto é insolúvel; b) a base reagente é solúvel e a base produto é insolúvel ou quando a base reagente é mais solúvel que a base produto; c) a base reagente é pouco solúvel e a base formada é insolúvel; d) a base produto é mais fraca que a base reagente. Para revisar a nomenclatura das bases, ácidos, sais e óxidos pode-se utilizar as mídias do tema: *Classificação e nomenclatura de ácidos, bases, sais e óxidos*. Para saber se uma base é solúvel, pouco ou insolúvel basta identificar a que grupo da tabela periódica pertence o cátion da mesma. Os cátions dos metais alcalinos e de amônio formam bases solúveis. Assim, como as dos metais alcalinos-terrosos formam bases pouco solúveis. Os demais grupos da tabela periódica formam bases insolúveis.

Para saber quais são as bases fracas ou fortes, basta identificar, também, a que grupo da tabela periódica pertence o cátion da fórmula, se alcalinos ou alcalinos-terrosos, grupos 1 e 2, respectivamente, porém é preciso ficar atento às exceções - $Mg(OH)_2$ e $Be(OH)_2$ - que são bases fracas, assim como o hidróxido de amônio. É importante reconhecer as propriedades químicas dos sais, pois assim, saberemos se é possível ocorrer a reação entre dois sais. Para que essa reação ocorra é preciso que: um sal solúvel reaja com outro sal solúvel produzindo dois outros sais, desde que, pelo menos um dos sais obtidos, seja insolúvel. Além da mídia audiovisual: *Uma função, uma propriedade, uma reação*, acompanham o conteúdo desenvolvido, o áudio: *Chega mais, vamos reagir?* e o jogo: *Detonando as propriedades químicas*.

4. OBJETIVOS

- Identificar as propriedades químicas dos ácidos, bases e sais;
- Identificar as reações entre os ácidos e os metais, as bases e os sais;
- Identificar as reações das bases e dos sais.

5. PRÉ-REQUISITOS

O desenvolvimento do tema: *Propriedades químicas* exige conhecimentos prévios sobre a tabela periódica,

conceito e nomenclatura dos ácidos, bases e sais e tipos de reações para o entendimento do assunto.

6. TEMPO PREVISTO PARA A ATIVIDADE

6 horas/aula.

6.1 NA SALA DE AULA

O professor pode dividir a abordagem do tema em três aulas, de dois períodos cada, com três atividades diferentes. Sugere-se a utilização das mídias audiovisuais: *A mágica propriedade dos ácidos; Rebobinando a mágica propriedade dos ácidos;* e *Uma função, uma propriedade, uma reação* preferencialmente nessa ordem, para desenvolver o tema: *Propriedades químicas.* Esse tema, além das mídias audiovisuais, conta, ainda, com três conteúdos de áudio e três jogos educacionais que podem ser usados para complementar e exercitar o assunto abordado.

Como os conteúdos de áudio e jogos são complementares e/ou introdutórios do assunto a ser discutido, eles podem ser acompanhados por explicações mais detalhadas, dadas pelo professor.

7. PREPARAÇÃO

O professor deve providenciar um aparelho de DVD e uma televisão para a reprodução da mídia e microcomputador para utilização dos jogos educativos. Se

preferir, os recursos de áudio podem ser reproduzidos em um aparelho que reproduza mp3.

7.1 DURANTE A ATIVIDADE

Atividade 1 – o professor pode dar início ao conteúdo de sua aula sobre as propriedades químicas das substâncias, fazendo uma revisão sobre os ácidos, bases e sais. Logo após, ele pode utilizar a mídia audiovisual: *A mágica propriedade dos ácidos* para exemplificar e, também para mostrar as propriedades químicas dos ácidos, assim como, as reações que podem ocorrer com essas substâncias. Para complementar, pode utilizar a mídia de áudio: *Química ácida* e o jogo educativo: *Abracadabra, segurem os ácidos!.*

Atividade 2 – dando continuidade à aula anterior, o professor pode utilizar a mídia audiovisual: *Rebobinando a mágica propriedade dos ácidos* e aprofundar o conteúdo sobre as propriedades químicas dos ácidos e dos sais. Para complementar e fixar o conteúdo sobre plásticos pode utilizar a mídia de áudio: *Salve, salve a memória* e o jogo educativo: *Propriedade dos ácidos na mira.*

Atividade 3 – com a mídia audiovisual: *Uma função, uma propriedade, uma reação,* o professor pode mostrar exemplos das reações e propriedades das bases e dos sais, facilitando, assim o aprendizado dos alunos. Para complementar e fixar o conteúdo pode utilizar a mídia de áudio: *Chega mais, vamos reagir* e o jogo educativo: *Detonando as propriedades químicas.*

Sugerimos, também, a utilização dos recursos de áudio e os jogos para fazer a revisão e a fixação do assunto abordado. O

professor, conhecendo esses recursos, saberá qual o momento apropriado para utilizá-los.

8. ATIVIDADES COMPLEMENTARES

Atividade 1 – o professor pode mostrar, aos alunos, a volatilidade, para isso deve levar frascos de acetona e de ácido acético (vinagre), deixá-los abertos por certo tempo, mostrando, assim a volatilidade das substâncias, ou seja, que possuem baixo ponto de ebulição, evaporando-se facilmente em contato com o ar. Para melhorar a observação da volatilidade do ácido acético, ele pode ser aquecido. Demonstrações semelhantes podem ser feitas com as bases. Para tanto, pode utilizar o hidróxido de amônio. Também podem ser observadas o caráter forte e fraco das bases e, também, a solubilidade. Os compostos escolhidos pelo professor podem ter seus cátions localizados na tabela periódica, de tal forma que os alunos possam relacionar as características das bases com a sua fórmula química.

Atividade 2 – atividade semelhante à anterior. O professor pode fazer a mesma demonstração com os sais, a fim de que os alunos identifiquem a solubilidade desses compostos na prática. Para isso, o professor pode levar, para a sala de aula, alguns sais (solúveis, pouco solúveis e insolúveis) e testar, juntamente com os alunos, essa propriedade. Após, pode solicitar aos alunos que localizem os cátions desses compostos na tabela periódica e relacionem com a solubilidade observada.

Atividade 3 – o professor pode demonstrar o caráter forte e fraco de alguns ácidos usando o ácido sulfúrico, o ácido

fosfórico e ácido acético, forte, moderado e fraco, respectivamente. O ácido acético por ser fraco é usado em soluções diluídas de vinagre como tempero de saladas, podendo até ser degustado pelos alunos. O ácido fosfórico é um ácido moderado que é usado em refrigerantes de cola, como flavorizante e acidulante. O professor pode levar rótulos de refrigerantes e identificar com os alunos a inscrição desse composto na formulação. Durante os experimentos que se seguem, o professor pode fazer referência a essas características e outras que entender significativas do respectivo composto.

Atividade 4 – demonstrar a propriedade química dos ácidos através dos seguintes experimentos.

a) *Reação com metais não nobres*. Mergulhar em dois tubos de ensaio com solução diluída de ácido clorídrico, um pedaço de fio de cobre e um de fio de ferro (aço). Observar o que ocorre. No tubo 1, onde foi mergulhado o fio de ferro ocorre uma intensa formação de bolhas, significando que houve reação com formação de gás hidrogênio. Outra conclusão possível de ser tirada é que o ferro deslocou o hidrogênio do ácido, portanto ele é um elemento reativo. Ao observar o tubo com o fio de cobre é possível constatar que não houve reação. Isso ocorreu porque o cobre é menos reativo e não consegue deslocar o hidrogênio do ácido. Essa afirmação pode vir seguida da identificação, pelos alunos, desses elementos na fila de reatividade, para comprovar que o ferro é mais reativo e que o cobre não reage por ser um elemento nobre. O professor pode utilizar as mídias do tema: *Funções químicas e reatividade*, a fim de integrar o assunto: reatividade (fila de reatividade) com as propriedades químicas dos ácidos. O professor também pode solicitar, aos

alunos, que montem a equação química das reações, para visualizarem o deslocamento ocorrido. O professor pode repetir essa experiência com outros metais.

b) *Reação com metais nobres e ácidos oxidantes fortes*. Mergulhar uma placa, fio ou um objeto de prata em uma solução de ácido sulfúrico. Durante a realização da prática, o professor pode ir apresentando as reações químicas que ocorrem e são apresentadas na mídia audiovisual: *A mágica propriedade dos ácidos*. Como segue:

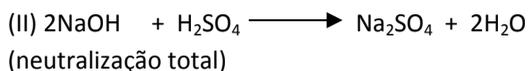
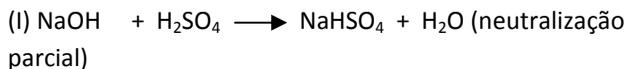
$H_2SO_4 \longrightarrow H_2O + SO_2 + [O]$

$2Ag + [O] \longrightarrow Ag_2O$

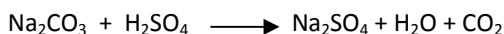
$Ag_2O + H_2SO_4 \longrightarrow Ag_2SO_4 + H_2O$

c) *Reação de ácidos e bases*. As reações de neutralização podem ser parciais e totais, para tanto, o professor pode utilizar uma solução de hidróxido de sódio e ácido sulfúrico, pois, no caso dessa base e desse ácido, primeiramente se forma o hidrogenossal para, posteriormente, obter-se o sal. Na reação parcial (I), a quantidade de base é estequiometricamente insuficiente para a neutralização total. Aumentando a quantidade adicionada de solução de hidróxido de sódio a reação é total (II). Após os experimentos, o professor pode pedir que os alunos descrevam as observações e escrevam as reações de neutralização e identifiquem os compostos envolvidos.

(I) $NaOH + H_2SO_4 \longrightarrow NaHSO_4 + H_2O$ (neutralização parcial)

(II) $2NaOH + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$ (neutralização total)

Atividade 5 – demonstrar as condições para ocorrência das reações entre ácidos e sais.

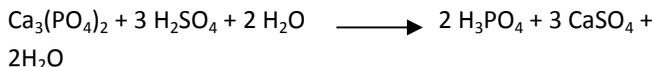
a) *O ácido reagente seja fixo e o ácido produto seja volátil*. Essa reação pode ser demonstrada utilizando uma solução de carbonato de sódio em ácido sulfúrico (ácido fixo) a qual forma sulfato de sódio e ácido carbônico (ácido volátil), que se decompõe, podendo ser visualizada pela efervescência que se forma no tubo de ensaio, água e gás carbônico.

$$Na_2CO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + H_2O + CO_2$$

b) *O sal reagente seja solúvel e o sal produto, insolúvel*. Num tubo de ensaio, o professor pode colocar uma solução de nitrato de prata e ir adicionando o ácido clorídrico. Os alunos observarão que, gradualmente, vai formando-se um precipitado branco de cloreto de prata.

$$HCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl + HNO_3$$

Após os experimentos, o professor pode pedir que os alunos descrevam as observações e escrevam a reação identificando os compostos envolvidos. Também pode aproveitar o experimento para chamar a atenção da solubilidade dos sais participantes na reação, pois essa se relaciona com as propriedades químicas dos sais.

c) *O ácido reagente for forte (ácido sulfúrico) e o produto mais fraco (ácido fosfórico).* Essa reação pode ser demonstrada, para os alunos, a partir das soluções correspondentes à seguinte equação:

$$Ca_3(PO_4)_2 + 3\ H_2SO_4 + 2\ H_2O \longrightarrow 2\ H_3PO_4 + 3\ CaSO_4 + 2H_2O$$

Essa reação é utilizada para obtenção de ácido fosfórico na fabricação de fertilizantes, a partir de rocha fosfática. Após

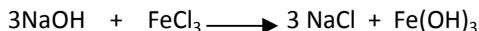
os experimentos, o professor pode pedir que os alunos descrevam as observações e escrevam a reação identificando os compostos envolvidos. O professor pode aproveitar o experimento para chamar a atenção do caráter forte e fraco dos ácidos que participam da reação.

Atividade 6 – o professor pode levar diversas bases e demonstrar, para os alunos, a solubilidade, como por exemplo, hidróxidos de amônio e de sódio (solúveis) e hidróxidos de cálcio e de magnésio (pouco solúveis) e hidróxidos de ferro e de alumínio (insolúveis). Em diversos tubos de ensaio colocam-se quantidades crescentes dessas bases. O professor pode pedir que os alunos anotem as observações para depois comparar a observação à classificação apresentada na mídia audiovisual*: Cada função, uma propriedade, uma reação*. Com essas bases, o professor também pode mostrar o caráter forte e fraco desses compostos, por exemplo, o hidróxido de amônio é fraco, já as bases dos metais alcalinos e alcalinos-terrosos, como os hidróxidos de sódio e de cálcio são fortes. No caso, das bases de alcalinos-terrosos, têm-se, como exceções, os hidróxidos de magnésio e berílio que são fracas. Ao demonstrar esse caráter para os alunos, o professor pode pedir que os alunos descrevam o que observaram fazendo uma relação das bases fixas e voláteis e fracas e fortes.

Atividade 7 – demonstrar aos alunos as condições de ocorrer reação entre bases e sais.

a) *A base reagente ser solúvel e a produto ser insolúvel*.

Essa condição pode ser demonstrada pelo seguinte experimento. Em um tubo de ensaio colocar uma solução de hidróxido de sódio com o sal de cloreto de ferro III, a base

que se forma é o hidróxido de ferro III que é insolúvel. Essa reação demonstra a ocorrência da reação de acordo com a equação:

$3NaOH + FeCl_3 \longrightarrow 3\,NaCl + Fe(OH)_3$

O professor pode pedir aos alunos que descrevam as observações, escrevam a equação da reação e identifiquem as espécies químicas envolvidas.

b) *A base reagente é pouco solúvel e a base formada é insolúvel*.

Essa condição pode ser demonstrada pelo seguinte experimento. Em um tubo de ensaio colocar uma solução de hidróxido de bário com o sal de sulfato de zinco. A base que se forma é menos solúvel que a reagente, como demonstra a equação da reação.

$Ba(OH)_2 + ZnSO_4 \longrightarrow BaSO_4 + Zn(OH)_2$

O professor pode pedir aos alunos que descrevam as observações, escrevam a equação da reação e identifiquem as espécies químicas envolvidas.

c) *A base produto é mais fraca que a base reagente*.

Essa condição pode ser demonstrada pelo seguinte experimento. Em um tubo de ensaio colocar uma solução de hidróxido potássio com o sal de cloreto de amônio. A base que se forma é uma base fraca e a reagente é forte, como demonstra a equação da reação.

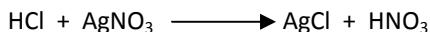
$KOH + NH_4Cl \longrightarrow KCl + NH_4OH$

O professor pode pedir aos alunos que descrevam as observações, escrevam a equação da reação e identifiquem as espécies químicas envolvidas.

Atividade 8 – demonstrar aos alunos as condições para que ocorra a reação entre sais.

a) *O sal reagente ser solúvel e o sal produto insolúvel*.

Para demonstrar essa condição, o professor pode repetir a reação na qual, em um tubo de ensaio, coloca-se uma solução de nitrato de prata (sal solúvel) e adiciona-se ácido clorídrico. Os alunos observarão que, gradualmente, vai se formando um precipitado branco de cloreto de prata (sal insolúvel). O professor pode solicitar aos alunos que escrevam a equação química da reação, identifiquem os produtos e reagentes bem como, as respectivas características desses compostos.

$$HCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl + HNO_3$$

9. PARA SABER MAIS

Bianchi, José Carlos de Azambuja; Maia, Daltamir Justino; Albrecht, Carlos Henrique. **Universo da Química - Col. Delta.** São Paulo: Editora Ftd. Ed. 1 / 2005, 688 p.

Canto, Eduardo do Leite ; Peruzzo, Francisco Miragaia. **As transformações e reações inorgânicas.** Disponível em: http://www.portaluno.com.br/catalogo_online/imgs/arquivos/4bExemploConteudo/EnsinoMedio_quimica.pdf

Carvalho, Geraldo Camargo de. **Quimica Moderna.** São Paulo: Editora Scipione. Ed. 1 / 2004, v. único, 688 p.

Dias, José Ricardo Gomes; Nogueira, Antonio de Carvalho. **Química para o Ensino Médio - Curso Completo**. São Paulo: Editora: Ibep. Ed. Ed. 2/ 2005, 568 p.

Feltre, Ricardo. **Química Geral.** São Paulo: Editora Moderna. Ed. 2004, v. 1, 384 p.

Grupo de Pesquisa em Educação Química. **Interações e Transformações.** São Paulo Editora: EDUSP. Ed. 1/ 2005, v.1, 248 p.

Grupo de Pesquisa em Educação Química. **Interações e Transformações - Livro de laboratório - módulos I e I.** São Paulo: Editora EDUSP. Ed. 1/ 2005, 64 p.

Pereira, Luis Fernando; Ciscato, Carlos Alberto Mattoso. **Planeta Química - Volume Único.** São Paulo: Editora Ática. Ed. : 1 / 2008, v. único, 784 p.

Peruzzo, Tito Miragaia; Canto, Eduardo Leite do. **Química na Abordagem do Cotidiano.** São Paulo: Editora Moderna. Ed. 3 / 2007, 760 p.

Peruzzo, Tito Miragaia; Canto, Eduardo Leite do. **Química 1 - Na Abordagem do Cotidiano.** São Paulo: Editora Moderna. Ed. 4/2007, v. 1, 648 p.

Reis, Martha **Química 1 - Química Geral.** São Paulo: Editora FTD. Ed. 2007, v.1, 408 p.

Sardella, Antonio; Falcone, Marly. **Química - Série Brasil - Ensino Médio.** São Paulo: Editora Ática. Ed. 1 / 2004, v. único, 560 p.

Silva, Eduardo Roberto da. **Química - Conceitos Básicos -** São Paulo: Editora Ática. Ed. 2001, v. 1, 384 p.

Silva, Eduardo Roberto da; Nóbrega, Olímpio Salgado; Silva, Ruth Hashimoto da. **Química.** São Paulo: Editora Ática. Ed. 2001, v. único, 392 p.

10. MANUAL DE UTILIZAÇÃO DOS JOGOS

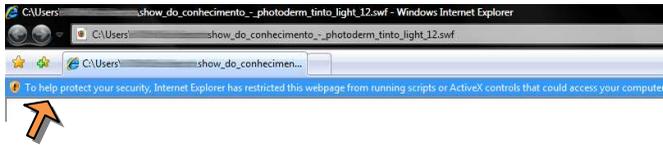
10.1 INFORMAÇÕES GERAIS

Para abrir os jogos do projeto “**A VIAGEM DE KEMI**”, você deve proceder da seguinte maneira:

a) Instalação do Plugin do Adobe (Macromedia) Flash Player

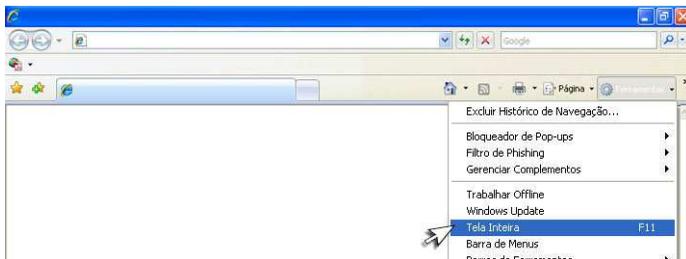
- Faça o download do Adobe Flash Player no link: http://get.adobe.com/br/flashplayer/;
- Feche todos os navegadores de internet (Internet Explorer, Mozilla Firefox, Safari, Opera, etc.) e instale o arquivo baixado (install_flash_player.exe);

b) Abrir o arquivo swf

- Faça o download do arquivo e salve-o em alguma pasta do computador;
- Depois disso, acesse a pasta onde você salvou esse arquivo e selecione-o;
- Após tê-lo selecionado, clique com o botão direito do mouse sobre o arquivo e procure a opção “**Abrir com**”.
- Selecione o navegador de internet que você utiliza (recomenda-se o Internet Explorer).
- Caso não apareça opção de navegador, selecione “**Escolher programa padrão**”. Procure e selecione o Internet Explorer;
- Após todo esse processo, o jogo deve abrir com o navegador escolhido;
- Usuários do Internet Explorer devem cuidar a seguinte mensagem (indicada pela flecha) enviada pelo navegador quando o jogo é aberto:

- Clique nessa mensagem e selecione a opção "**Allow blocked content**";

- Aparece uma nova mensagem perguntando se você tem certeza que deseja abri-lo. Clique em "**Yes**" ou "**Sim**" e o jogo será aberto.

c) Tela inteira

- **Para visualizar o jogo em Tela Inteira**, a fim de proporcionar maior acessibilidade visual, pressione a tecla F11 ou clique no botão "Ferramentas" ou "Exibir" do seu navegador e selecione a opção "Tela Inteira", conforme a figura abaixo:

Para voltar à **exibição normal**, proceda da mesma maneira.

10.2 JOGO: ABRACADABRA, SEGUREM OS ÁCIDOS!

a) Modelo

Jogo de perguntas (10) e respostas em um contexto de show de mágica. Dependendo do desempenho do jogador, o mágico tira um coelho da cartola (acerto) ou ele leva um choque (erro).

b) Procedimento de jogadas

Para compreender os comandos de jogada que você precisa utilizar, abaixo seguem todas as informações necessárias sobre o funcionamento desse jogo.

O presente jogo inicia com uma introdução padrão do tema e do conteúdo das atividades tratad**a**s. Para avançar o jogo, basta clicar na tela conforme a indicação no canto superior direito.

A segunda tela demonstra o título do jogo. Para iniciá-lo, basta clicar em **Avançar** da tela. Caso você queira visualizar as permissões de uso do jogo, clique sobre a imagem no canto inferior esquerdo. Desse modo, você acessa o selo CC (Creative Commons), o qual relaciona as permissões de uso do jogo.

c) Introdução

Depois das telas introdutórias, você visualiza o Tiago vestido de mágico, apresentando a tarefa que você deve desempenhar.

Utilize o botão **Avançar** para passar diálogos ou telas dentro do jogo ou rever algum ponto específico. Sempre que for permitido voltar ou avançar há um botão com tal indicação, caso contrário, você não pode navegar livremente pelo jogo. Assim, você visualiza o diálogo do Tiago até o momento em que o jogo se inicia.

d) O Jogo

Ao abrir a tela da pergunta selecione a alternativa que julga ser a correta.

Se acertar, o mágico tira um coelho da cartola e, se errar, ele leva um choque quando mexer na cartola.

e) Final do Jogo

Depois de responder todas as perguntas, ao final do jogo, se você acertar 70% das respostas ou mais, Tiago faz um passe de mágica e desaparece da tela. Aparece a mensagem final, parabenizando-o pelo bom desempenho.

Se errar mais de 30% das respostas, em vez do Tiago tirar um coelho da cartola, ele tira um jacaré e faz expressão de assustado. Também aparece a mensagem final solicitando que você estude mais o conteúdo e tente novamente, estimulando assim, a integração entre as mídias da Série **A VIAGEM DE KEMI**.

Se quiser jogar novamente, clique em **Reiniciar**. Nessas duas telas finais também aparecem os **créditos**, que apresentam a equipe desenvolvedora do jogo e as

Instituições responsáveis pela produção e realização do projeto.

10.3 JOGO: PROPRIEDADES QUÍMICAS NA MIRA

a) Modelo

O jogo é do tipo tiro ao alvo. Ao acertar o alvo correto, o jogador deve responder as perguntas (10) nele contidas.

b) Procedimento de jogadas

O jogo se inicia com a introdução padrão, informando o tema e o conteúdo das atividades abordadas. Para avançar o jogo, basta clicar no local da tela, conforme a indicação no canto superior direito.

A segunda tela mostra o título do jogo. Para iniciá-lo, basta clicar em qualquer local da tela. Caso você queira visualizar as permissões de uso do jogo, clique sobre a imagem no canto inferior esquerdo. Desse modo, você terá acesso ao selo CC (Creative Commons), onde estão listadas as permissões de uso do jogo.

c) Introdução

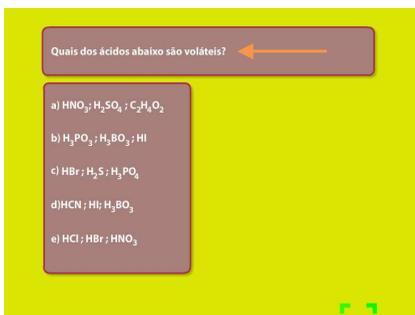
Depois das telas introdutórias, aparece o Tiago introduzindo a tarefa que você deve desenvolver.

Utilize o botão **Avançar** para passar diálogos ou telas dentro do jogo ou rever algum ponto específico. Sempre que for permitido voltar ou avançar há um botão com tal indicação, caso contrário, você não pode navegar livremente pelo jogo.

Depois da tela de instruções, você clica em **Iniciar** e aparece a tela do alvo.

d) O Jogo

A tarefa que você tem a desenvolver é acertar os alienígenas amarelos.

Depois que você acertar o primeiro alienígena, abre uma pergunta para você responder.

Selecione a alternativa que julga ser a correta e confirme a sua resposta. Em seguida, você volta à tela do tiro ao alvo e novamente deve acertar o alienígena correto para abrir a próxima pergunta. No total são dez questões.

e) Final do Jogo

Ao final do jogo, depois de ter respondido todas as perguntas, se você acertar no mínimo sete respostas, a nave sai voando e derruba uma sequência de naves alienígenas. Depois disso, o Tiago acena para a tela e aparece a mensagem final, parabenizando-o pelo bom desempenho.

Se errar mais de três respostas, uma nave inimiga voa por cima de André e ele é abduzido, sendo puxado para dentro

da nave. Também aparece a mensagem final, solicitando que você estude mais o conteúdo e tente novamente, estimulando desse modo, a integração entre as mídias da Série **A VIAGEM DE KEMI**.

Se quiser jogar novamente, clique em **Reiniciar**. Nessas duas telas finais também aparecem os **créditos**, que apresentam a equipe desenvolvedora do jogo e as Instituições responsáveis pela produção e realização do projeto.

10.4 JOGO: DETONANDO AS PROPRIEDADES QUÍMICAS

a) Modelo

O jogo apresenta duas fases diferentes, cada uma com seis perguntas, das quais o jogador deve acertar no mínimo quatro respostas para passar à fase seguinte. Para responder perguntas, o jogador deve bater a bolinha que está na base em um dos frascos que tem a letra P.

b) Procedimento de jogadas

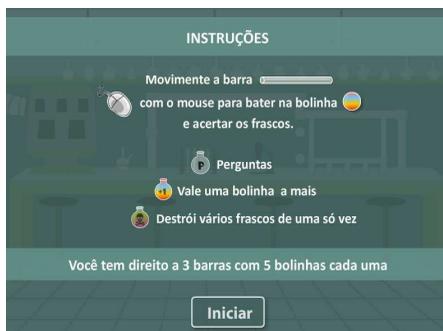
Para compreender os comandos de jogada que você precisa utilizar, abaixo seguem todas as informações necessárias sobre o seu funcionamento.

c) Introdução

O presente jogo inicia com a introdução padrão, informando o tema e o conteúdo das atividades. Para avançar o jogo, basta clicar no local da tela, conforme a indicação no canto superior direito.

A segunda tela mostra o título do jogo. Para iniciá-lo, basta clicar em qualquer local da tela. Caso você queira visualizar as permissões de uso do jogo, clique sobre a imagem no canto inferior esquerdo. Desse modo, você terá acesso ao selo CC (Creative Commons), onde estão listadas as permissões de uso do jogo.

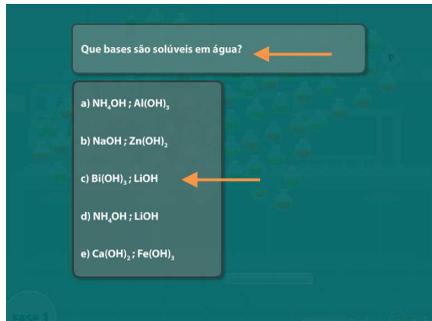
Depois das telas introdutórias, aparece Kemi em um laboratório, introduzindo a tarefa que você deve desempenhar.

Utilize o botão **Avançar** para passar diálogos ou telas dentro do jogo ou rever algum ponto específico. Sempre que for permitido voltar ou avançar há um botão com tal indicação, caso contrário, você não pode navegar livremente pelo jogo. Ao clicar nesse botão, visualize o diálogo da Kemi até chegar à tela de instruções do jogo, onde constam as informações necessárias sobre os comandos de jogada.

Depois que o jogador clicar em **Iniciar**, aparece a primeira tela do jogo.

d) O Jogo

Observe que na primeira fase do jogo aparecem vários frascos em um laboratório. Alguns deles têm a letra P, os quais abrem perguntas no momento em que a bolinha da base bater neles. Também há dois frascos com o desenho de uma caveira, os quais contêm substâncias explosivas que destroem os frascos que estão ao seu redor.

Desse modo, a bolinha da base é lançada, iniciando o jogo. Ressaltando que você não pode deixá-la escapar. Se

isso acontecer, você tem uma chance a menos de jogadas. No momento em que a bolinha atingir um das bolhas com a letra P, é aberta a questão para responder.

São feitas seis perguntas. Ao acertar, aparece a informação de que a resposta está correta e ao errar, aparece qual é a resposta certa. Para passar de fase, acerte no mínimo quatro respostas. Observe a demonstração das telas a seguir: a primeira delas demonstra a informação que você passou de fase, enquanto que a segunda demonstra a informação que você não passou de fase.

A diferença entre cada uma das fases é a proximidade dos frascos à base e a cor da tela de fundo.

e) Final do Jogo

Depois de passar por todas as fases, ao final do jogo, aparece uma mensagem parabenizando-o.

Se quiser jogar novamente, clique em **Reiniciar**. Nessa tela também aparecem os **Créditos**, os quais apresentam a equipe desenvolvedora do jogo e as Instituições responsáveis pela produção e realização do projeto.